



(19) Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Publication number:

0 255 853 B1

(12)

## EUROPEAN PATENT SPECIFICATION

(45) Date of publication of patent specification: 03.03.93 (51) Int. Cl.5: B25B 5/12, B23Q 3/06

(21) Application number: 87105883.0

(22) Date of filing: 22.04.87

(54) Rotary powered linear actuated clamp.

(30) Priority: 08.08.86 US 894963

(43) Date of publication of application:  
17.02.88 Bulletin 88/07

(45) Publication of the grant of the patent:  
03.03.93 Bulletin 93/09

(84) Designated Contracting States:  
BE DE ES FR GB IT NL SE

(56) References cited:

EP-A- 0 243 599	DD-A- 138 643
DE-C- 3 638 526	GB-A- 2 068 272
US-A- 1 404 862	US-A- 2 956 188
US-A- 4 458 889	

K. SCHREYER: "Werkstückspanner  
(Vorrichtungen)", 3rd edition, 21969, pages  
80-81, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg,  
DE

(73) Proprietor: Dover Corporation, De-Sta-Co Division  
250 Park Street  
Troy, MI 48007(US)

(72) Inventor: McPherson, Alexander  
29676 Middlebelt Road  
Farmington Hills, MI 48018(US)  
Inventor: Harkrader, Alan  
6333 Hayes Tower Road  
Gaylord, MI 49735(US)

(74) Representative: Wehnert, Werner et al  
Patentanwälte Dipl.-Ing. Hauck, Dipl.-Phys.  
Schmitz, Dipl.-Ing. Graafls, Dipl.-Ing. Wehnert,  
Dipl.-Phys. Carstens, Dr.-Ing. Döring  
Mozartstrasse 23  
W-8000 München 2 (DE)

EP 0 255 853 B1

Note: Within nine months from the publication of the mention of the grant of the European patent, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to the European patent granted. Notice of opposition shall be filed in a written reasoned statement. It shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid (Art. 99(1) European patent convention).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

tion, high strength, durability against wear, and minimal shrinkage in the molding process to assure a substantially perfect fit with full thread engagement and virtually zero backlash in operation.

From the foregoing description, it will be understood that the disclosed clamp may be mounted for clamping position of the arm at any intermediate location of the linkage travel, subject to resultant limitations in mechanical advantage of the linkage with regard to available clamping force, but with assured power-off locking at any position due to the irreversible drive characteristics of the threaded screw actuation and appropriate thrust bearings to absorb clamping pressure reaction. It is also clear that various forms of clamping linkage can be actuated by linear displacement produced by motor drive shaft rotation of a threaded element, axially retained by thrust bearings, engaging a threaded linear element confined against rotation and lateral clamping reaction thrust by linear guide tracks, preferably engaged by anti-friction roller bearings on said linear element.

### Claims

1. Rotary powered/linear actuated toggle clamp comprising base (11), reversible motor (36), drive shaft (38), threaded nut (30), threaded rod (29), toggle linkage (23), clamp element (12), a rotary and linear drive displacement connection between said nut (30) and rod (29) actuated by axially aligned rotary motor drive shaft (38) and axial thrust retention means (33) for one (30) and axial displacement drive means for the other (29) of said nut (30) and rod (29) elements, said other element having a non-rotational axial drive connection (25) with said toggle linkage, said toggle linkage having an actuating connection (24, 22) with said clamp (12), a direct rotary drive connection (39) from said drive shaft (38) to said threaded nut (30), said drive shaft (38) being constructed with an axial bore (69) for receiving said threaded rod (29) upon reactive rotation of said threaded nut (30), characterized in that said threaded rod (29) has a linear guide connection (26, 27) with a lateral reaction guide element (14, 28), in that a control rod passage (70) extends from said bore (69) to the end of said drive shaft (38), and in that a control rod (40) extends from the end of said threaded rod (29) through said rod passage (70) to an external switch actuating position.
2. Clamp of claim 1 including anti-friction thrust bearing means (33) for effecting axial retention of said threaded nut.
3. Clamp of claim 1 or 2 including a molded plastic nut thread 74.
4. Clamp of claim 3 wherein said plastic thread 74 comprises moly-disulphide.
5. Clamp of claim 4 including a plastic thread 74 form having an arcuate root (77).
10. Clamp of claim 5 wherein said arcuate root extends tangent to angular side flanks (77).
15. Clamp of claim 6 wherein said side flanks terminate at axially extending flats (Fig. 13).
20. Clamp of any of the preceding claims including a link actuator extension (25, 25a) of said threaded rod.
25. Clamp of any of the preceding claims wherein said lateral reaction guide element (14, 28) comprises track means (28).
30. Clamp of claim 9, wherein said extension is provided with anti-friction rollers (27) engaging in a pair of opposed track elements (28).
35. Clamp of claim 10 wherein said base comprises a generally rectangular body (10), said body having means (50-53) for accommodating mounting on any of four mutually perpendicular adjacent rectangular faces, a bore (34) for seating said thrust bearings, an axial passage (48) for said threaded rod, and means (15, 16, 17) for mounting said pair of said track elements.
40. Clamp of claim 11 wherein each of said track elements is provided with a linear track recess (28) for engagement by an anti-friction roller (21) terminating in a semi-circular end (45, 47) for stop engagement of said roller at the clamping position of said toggle linkage, and a threaded rod extension (25) with a pair of anti-friction rollers (27) mounted thereon engaging said linear track recesses (28).
45. Clamp of any of the preceding claims wherein said motor shaft comprises a stepped diameter shaft having a splined exterior (66), counter bore interior (69), through control rod passage (70), and tanged drive end (69).
50. Clamp of claims 12 or 13 wherein said threaded rod includes an integral link actuator extension (25a) and an apertured end adapted to accommodate a cross pin (26) for mounting anti-friction track engaging rollers (21).
55. Clamp of claims 12 or 13 wherein said threaded rod includes an integral link actuator extension (25a) and an apertured end adapted to accommodate a cross pin (26) for mounting anti-friction track engaging rollers (21).

15. Clamp of claim 10 wherein said base includes an integral extension between said pair of track elements for spacing connection thereto, and a pair of outer side extensions (19) laterally outside of said track elements.
16. Clamp of claim 15 including a key stop element (18) for attachment to said side extensions with means for spacing said track elements in both fore and aft and lateral directions to include clearance space for clamp arm pivotal mounting there between.
17. Clamp of any of the preceding claims wherein said lateral reaction guide element comprises anti-friction means secured to said base engaging said other element.

#### Patentansprüche

1. Drehantriebslinear betätigtes Kniehebel-Spannvorrichtung mit einer Basis (11), einem umkehrbaren Motor (36), einer Antriebswelle (38), einer Mutter (30), einer Gewindespindel (29), einem Kniehebelgestänge (23), einem Spannselement (12), einer Dreh- und Linear-Bewegungsverbindung zwischen der Mutter (30) und der Gewindespindel (29), die von der axial ausgerichteten Drehmotor-Antriebswelle (38) betätigt wird, und Axialdruck-Festlegemitteln (33) für die Mutter (30) oder die Gewindespindel (29) und Axialbewegungs-Antriebsmitteln für das jeweils andere (29) dieser Elemente (29,30), wobei dieses andere Element eine drehfeste axiale Antriebsverbindung (25) mit dem Kniehebelgestänge hat, das Kniehebelgestänge eine Antriebsverbindung (24,22) mit dem Spannselement (12) hat, eine direkte Drehantriebsverbindung (39) zwischen der Antriebswelle (38) und der Gewindespindel (29) vorgesehen ist, und die Antriebswelle (38) mit einer Axialbohrung (69) zur Aufnahme der Gewindespindel (29) bei einer Drehbewegung der Gewindespindel ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindespindel (29) eine lineare Führungsverbindung (26, 27) mit einem Lateral-Führungsselement (14, 28) besitzt, daß ein Steuerstangenkanal (70) von der Bohrung (69) zu dem Ende der Antriebswelle (38) verläuft, und daß eine Steuerstange (40) von dem Ende der Gewindespindel (29) durch den Steuerstangenkanal (70) zu einer externen Schalterbetätigungsstelle verläuft.
2. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, mit einem Wälzdrucklager (33) zum axialen Festlegen der Mutter.
3. Spannvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, mit einem gegossenen Kunststoff-Muttergewinde (74).
- 5 4. Spannvorrichtung nach Anspruch 3, bei der das Kunststoffgewinde (74) Moly-Disulfid enthält.
- 10 5. Spannvorrichtung nach Anspruch 4, bei der das Kunststoffgewinde (74) eine Form mit einem gekrümmten Gewindefuß (77) hat.
- 15 6. Spannvorrichtung nach Anspruch 5, bei der der gekrümmte Gewindefuß tangential zu schrägen Seitenflanken (77) verläuft.
- 20 7. Spannvorrichtung nach Anspruch 6, bei der die Seitenflanken an axial verlaufenden Abflachungen enden (Fig. 13).
- 25 8. Spannvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Betätigungsverlängerung (25, 25a) der Gewindespindel.
- 30 9. Spannvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Lateral-Führungsselement (14, 28) Schienenmittel (28) aufweist.
- 35 10. Spannvorrichtung nach Anspruch 9, bei der die Verlängerung mit Wälzlagerrollen (27) versehen ist, die in zwei gegenüberliegenden Schienelementen (28) laufen.
- 40 11. Spannvorrichtung nach Anspruch 10, bei der die Basis aus einem im wesentlichen rechteckigen Körper (10) besteht, wobei der Körper versehen ist mit Mitteln (50-53), die eine Befestigung an irgendeiner von vier aufeinander senkrecht stehenden benachbarten rechteckigen Flächen ermöglichen, einer Bohrung (34) zur Aufnahme der Drucklager, einem axialen Kanal (48) für die Gewindespindel und Mittel (15, 16, 17) zum Anbringen der beiden Schienelemente.
- 45 12. Spannvorrichtung nach Anspruch 11, bei der jedes der Schienelemente mit einer linearen schienengeführten Ausnehmung (28) zur Aufnahme einer Wälzlagerrolle (21) versehen ist, die in einem halbkreisförmigen Ende (45, 47) endet, um einen Anschlag für die Rolle in der Spannposition des Kniehebelgestänges zu bilden, wobei eine Gewindespindelverlängerung (25) mit zwei daran angebrachten Wälzlagerrollen (27) in die linearen Schienenausnehmungen (28) greift.

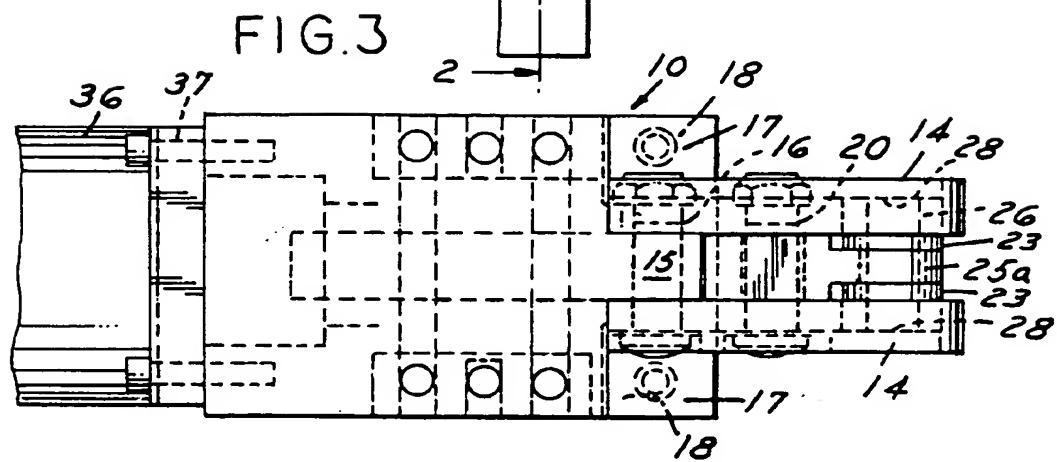
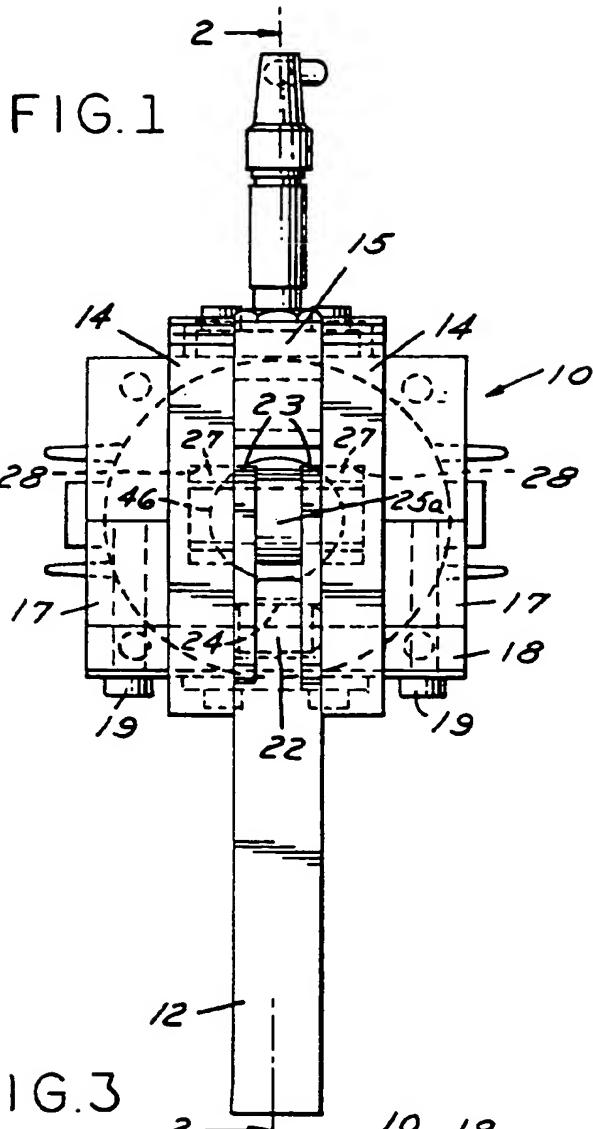


FIG. 2

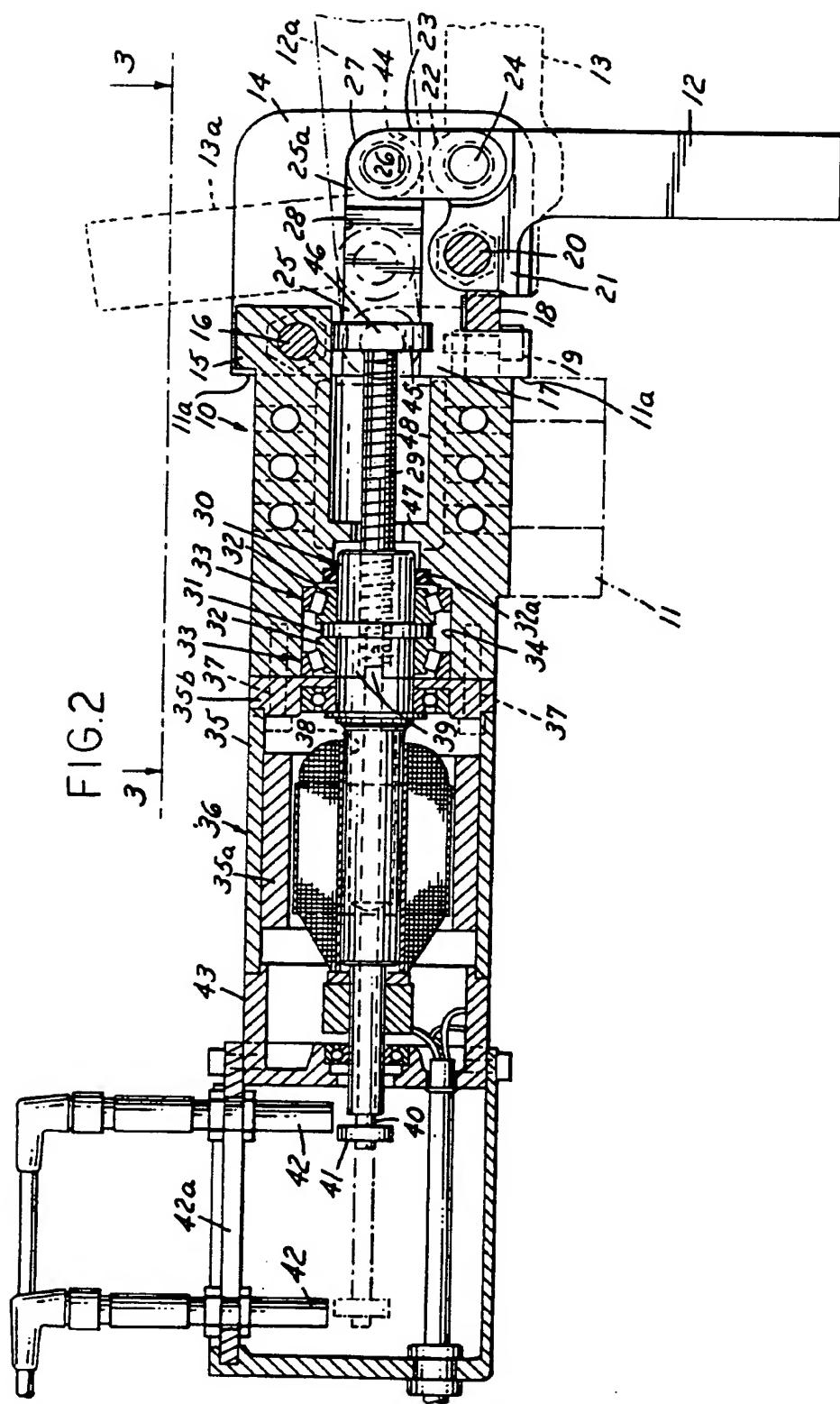


FIG.4

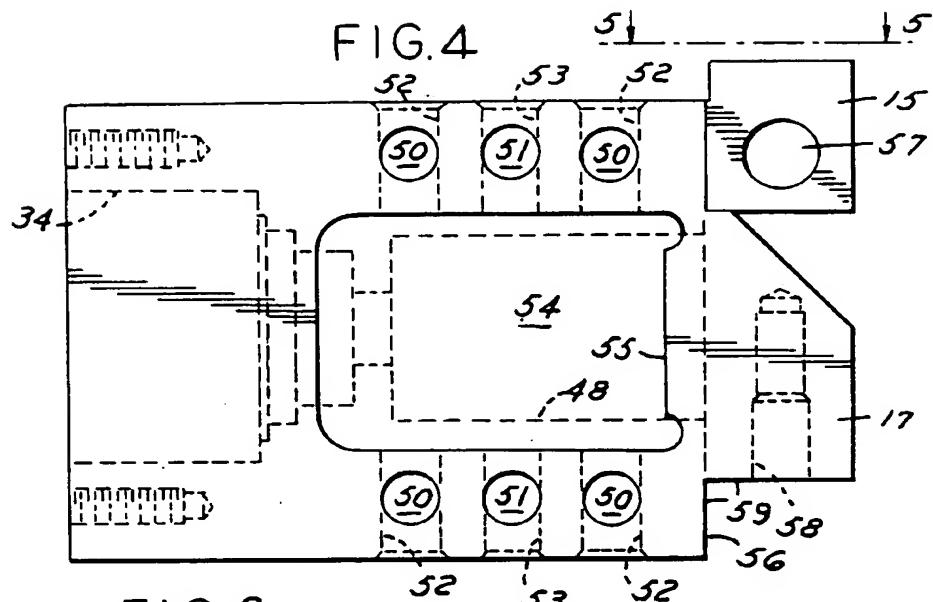


FIG.6

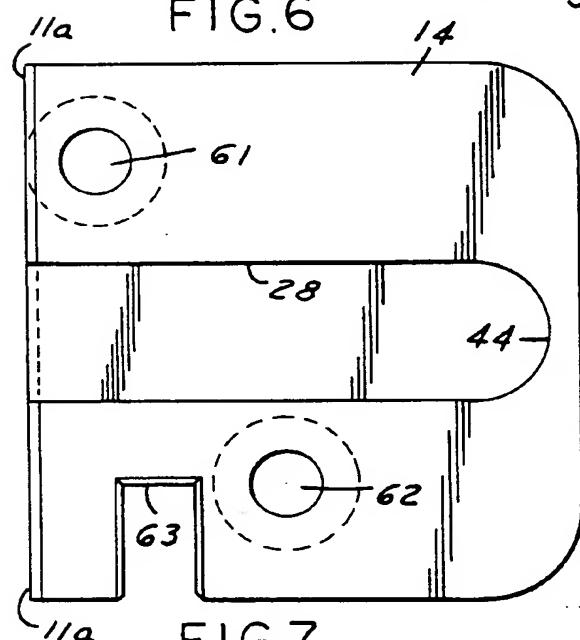


FIG.5

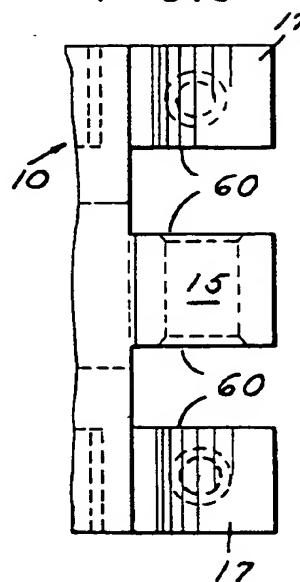


FIG.7

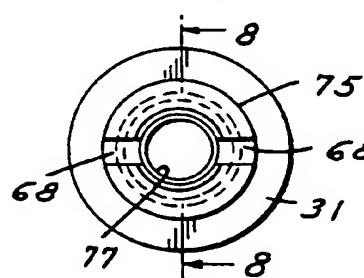


FIG.8

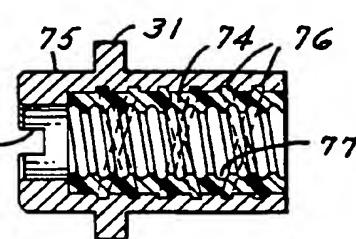


FIG. 9

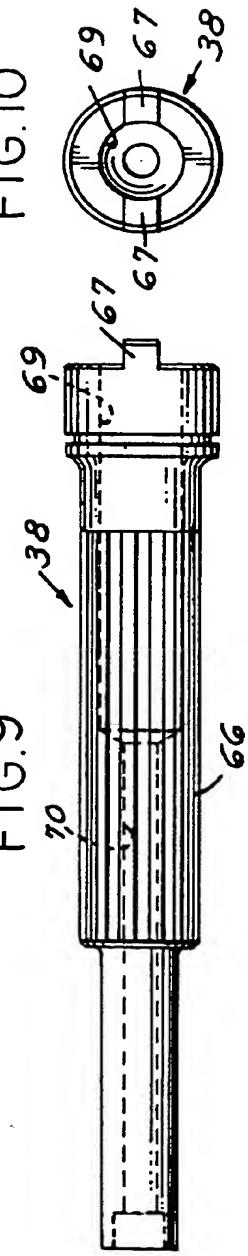


FIG. 10

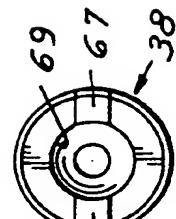


FIG. 12

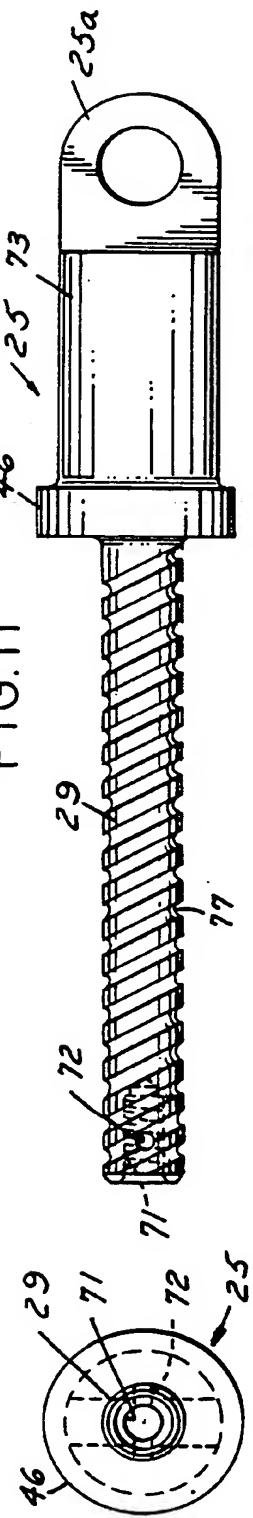


FIG. 11

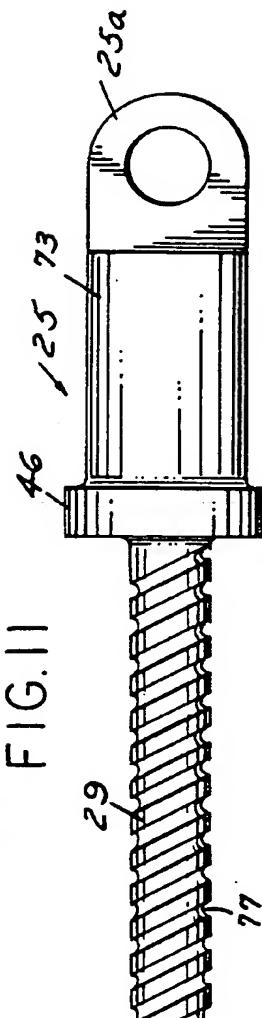


FIG. 13

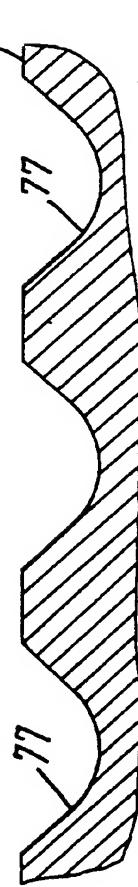


FIG. 14

